

BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-002913

(43)Date of publication of application : 09.01.2001

(51)Int.Cl.

C08L 77/00  
C08K 3/34

(21)Application number : 11-170936

(71)Applicant : UNITIKA LTD

(22)Date of filing : 17.06.1999

(72)Inventor : FUJIMOTO KOJI  
TAMURA TSUNEO  
IDA TAKASHI  
YOSHIKAWA MASATAKE  
KOKURYO SACHIKO

## (54) POLYAMIDE RESIN COMPOSITION

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a polyamide resin composition having a high elongation excellent in transparency and suitably utilizable as films, fibers, etc.

SOLUTION: This polyamide resin composition comprises a silicate layer of montmorillonite dispersed at a molecular level in a copolyamide resin. In the composition, the average thickness and average aspect ratio (length/ thickness) thereof respectively have characteristic values in the copolyamide resin matrix.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-2913

(P2001-2913A)

(43) 公開日 平成13年1月9日(2001.1.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

7-73-1\* (参考)

C 0 8 L 77/00

C 0 8 L 77/00

4 J 0 0 2

C 0 8 K 3/34

C 0 8 K 3/34

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平11-170936

(22) 出願日

平成11年6月17日(1999.6.17)

(71) 出願人 000004503

ユニチカ株式会社

兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地

(72) 発明者 藤本 康治

京都府宇治市宇治小坂23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(72) 発明者 田村 恒雄

京都府宇治市宇治小坂23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(72) 発明者 井田 孝

京都府宇治市宇治小坂23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリアミド樹脂組成物

(57) 【要約】

【課題】 高伸度でかつ透明性に優れ、フィルム、繊維等に好適に利用できるポリアミド樹脂組成物を提供する。

【解決手段】 共重合ポリアミド樹脂中にモンソリロナイトの硫酸塩層が分子レベルで分散されたポリアミド樹脂組成物であって、該硫酸塩層の平均厚み及び平均アスペクト比(長さ/厚み)が、それぞれ共重合ポリアミド樹脂マトリックス中において特有の値を有することを特徴とするポリアミド樹脂組成物。

(2)

特開2001-2913

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ナイロン5/12コポリマー中にモンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで分散されたポリアミド樹脂組成物であって、該珪酸塩層の平均の厚みが30Å以下で、かつ平均アスペクト比（長さ／厚み）が30以上であることを特徴とするポリアミド樹脂組成物。

【請求項2】 ナイロン5/56コポリマー中にモンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで分散されたポリアミド樹脂組成物であって、該珪酸塩層の平均厚みが50Å以下で、かつ平均アスペクト比（長さ／厚み）が20以上であることを特徴とするポリアミド樹脂組成物。

【請求項3】 コポリ（カプロアミド／ $m$ -キシリレンジアミンテレフタルアミド）又はコポリ（カプロアミド／ $m$ -キシリレンジアミンイソフタルアミド）中に、モンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで分散されたポリアミド樹脂組成物であって、該珪酸塩層の平均厚みが30Å以下で、かつ平均アスペクト比（長さ／厚み）が30以上であることを特徴とするポリアミド樹脂組成物。

【請求項4】 コポリ（カプロアミド／ビス（4-アミノシクロヘキシル）メタンテレフタルアミド）又はコポリ（カプロアミド／ビス（4-アミノシクロヘキシル）メタンイソフタルアミド）中に、モンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで分散されたポリアミド樹脂組成物であって、該珪酸塩層の平均厚みが40Å以下で、かつ平均アスペクト比（長さ／厚み）が25以上であることを特徴とするポリアミド樹脂組成物。

【請求項5】 コポリ（カプロアミド／ビス（3-メチル-4-アミノシクロヘキシル）メタンテレフタルアミド）又はコポリ（カプロアミド／ビス（3-メチル-4-アミノシクロヘキシル）メタンイソフタルアミド）中に、モンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで分散されたポリアミド樹脂組成物であって、該珪酸塩層の平均厚みが40Å以下で、かつ平均アスペクト比（長さ／厚み）が25以上であることを特徴とするポリアミド樹脂組成物。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高強度でかつ透明性に優れ、フィルム、シート、繊維、成形品等に好適に利用できるポリアミド樹脂組成物に関する。さらに詳しくは、共重合ポリアミド樹脂中にモンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで、かつ特定のサイズで分散されたポリアミド樹脂組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】ポリアミド樹脂を、ガラス繊維や炭素繊維等の繊維質や炭酸カルシウム等の無機充填材で強化した樹脂組成物は広く知られている。しかし、これらの強化材はポリアミド樹脂との親和性に乏しく、得られたポリアミド樹脂組成物の機械的強度や耐熱性は改良されるものの、靱性が低下し、また繊維質で強化した樹脂組成

物では成形品のそりが大きくなるという問題があった。しかも、これら無機充填材で強化した樹脂組成物では、充填材を多量に配合しないと機械的強度や耐熱性が向上しないという問題もあった。

【0003】このようなポリアミド樹脂組成物の欠点を改良する試みとして、ポリアミド鎖を層状珪酸塩の層間に侵入させることによって、珪酸塩層が分子レベルでポリアミド樹脂マトリックス中に均一に分散された複合体が提案されている。その代表的な例としては、ポリアミド樹脂とモンモリロナイトとからなる樹脂組成物（特開昭52-74957号公報、特開昭53-230765号公報、特開平2-102251号公報、特開平3-7729号公報）や、ポリアミド樹脂と膨潤性フッ素系母系鉱物とからなる樹脂組成物（特開平5-248176号公報）等がある。

【0004】上記の樹脂組成物は、いずれも機械的強度、耐熱性、成形時のそり等は改良されるが、主として高結晶性のナイロン6樹脂がマトリックスとして用いられているため、フィルムや繊維等に成形する際に必要とされる強度や透明性という点で十分ではないという問題があった。

【0005】上記の問題点を解消する試みとして、特開平5-339498号公報には、共重合ポリアミド樹脂中に層状珪酸塩0.05～1.5重量％を均一分散させてなる透明性や表面光沢性に優れたフィルム用ポリアミド樹脂組成物が提案されている。しかし、この樹脂組成物は、共重合ポリアミド樹脂と層状珪酸塩とを複合もしくは混練することにより得られるものであり、分子レベルでの分散が達成されているとは言えず、透明性も十分ではなかった。

【0006】一方、特開平9-194506号公報には、ポリアミド樹脂中に膨潤性フッ素系母系鉱物0.01～10重量％を均一分散させてなる突き刺しピンホール強度やレトルト処理後の機械的性質、寸法安定性に優れたポリアミドフィルムが提案されている。しかし、強度や透明性という点で必ずしも満足できるものではなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような従来技術の問題点を解消し、高強度でかつ透明性に優れ、フィルム、繊維等に好適に利用できるポリアミド樹脂組成物を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者は、そこで鋭意研究を怠らな結果、共重合ポリアミド樹脂中にモンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで、かつ特定の平均厚み及び平均アスペクト比を有して分散されていると、上記課題を解決できることを見出し、本発明に到達した。

【0009】すなわち、本発明の要旨は次の通りである。

(1) ナイロン5/12コポリマー中にモンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで分散されたポリアミド樹脂組成物

(3)

特開2001-2913

3

であって、該珪酸塩層の平均の厚みが30Å以下で、かつ平均アスペクト比（長さ／厚み）が30以上であることを特徴とするポリアミド樹脂組成物。

(2) ナイロン6/66コポリマー中にモンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで分散されたポリアミド樹脂組成物であって、該珪酸塩層の平均厚みが60Å以下で、かつ平均アスペクト比（長さ／厚み）が20以上であることを特徴とするポリアミド樹脂組成物。

(3) コポリ（カプロアミド／ $m$ -キシリレンジアミンテレフタルアミド）又はコポリ（カプロアミド／ $m$ -キシリレンジアミンイソフタルアミド）中に、モンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで分散されたポリアミド樹脂組成物であって、該珪酸塩層の平均厚みが30Å以下で、かつ平均アスペクト比（長さ／厚み）が30以上であることを特徴とするポリアミド樹脂組成物。

(4) コポリ（カプロアミド／ビス（4-アミノシクロヘキシル）メタンテレフタルアミド）又はコポリ（カプロアミド／ビス（4-アミノシクロヘキシル）メタンイソフタルアミド）中に、モンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで分散されたポリアミド樹脂組成物であって、該珪酸塩層の平均厚みが40Å以下で、かつ平均アスペクト比（長さ／厚み）が25以上であることを特徴とするポリアミド樹脂組成物。

(5) コポリ（カプロアミド／ビス（3-メチル-4-アミノシクロヘキシル）メタンテレフタルアミド）又はコポリ（カプロアミド／ビス（3-メチル-4-アミノシクロヘキシル）メタンイソフタルアミド）中に、モンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで分散されたポリアミド樹脂組成物であって、該珪酸塩層の平均厚みが40Å以下で、かつ平均アスペクト比（長さ／厚み）が25以上であることを特徴とするポリアミド樹脂組成物。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。

【0011】本発明のポリアミド樹脂組成物は、共重合ポリアミド樹脂中にモンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで分散されたものである。ここで珪酸塩層とは、モンモリロナイトを構成する基本単位であり、モンモリロナイトが劈開されることにより得られるものである。分子レベルで分散されるとは、モンモリロナイトが共重合ポリアミド樹脂中に分散する際に、それぞれが平均20Å以上の層間距離を保っている場合をいう。また、層間距離とは、前記珪酸塩層の重心間の距離を指し、分散されるとは、前記珪酸塩層の一枚一枚、もしくは平均的な重なりが5層以下の多層物が平行にあるいはランダムに、もしくは平行とランダムが混在した状態で、その50%以上が塊を形成することなく存在している状態をいう。具体的には、ポリアミド樹脂組成物を用いた曲げ試験片について、透過型電子顕微鏡写真観察を行うことにより確認することができる。

4

【0012】さらに本発明においては、ポリアミド樹脂組成物におけるモンモリロナイトの珪酸塩層のサイズを、平均厚み $T$ （Å）と平均アスペクト比（長さ／厚み） $A$ で規定したとき、それらの値が以下の範囲にあることが必要である。すなわち、マトリックスとなる共重合ポリアミド樹脂がナイロン6/12コポリマーである場合には $T \leq 30\text{Å}$ かつ $A \geq 30$ 、ナイロン6/66である場合には $T \leq 60\text{Å}$ かつ $A \geq 20$ 、コポリ（カプロアミド／ $m$ -キシリレンテレフタルアミド）又はコポリ（カプロアミド／ $m$ -キシリレンイソフタルアミド）である場合には $T \leq 30\text{Å}$ かつ $A \geq 30$ 、コポリ（カプロアミド／ビス（4-アミノシクロヘキシル）メタンテレフタルアミド）又はコポリ（カプロアミド／ビス（4-アミノシクロヘキシル）メタンイソフタルアミド）である場合には $T \leq 40\text{Å}$ かつ $A \geq 25$ 、コポリ（カプロアミド／ビス（3-メチル-4-アミノシクロヘキシル）メタンテレフタルアミド）又はコポリ（カプロアミド／ビス（3-メチル-4-アミノシクロヘキシル）メタンイソフタルアミド）である場合には $T \leq 40\text{Å}$ かつ $A \geq 25$ である。これらの珪酸塩層の厚みが上記した値より大きい場合あるいは平均アスペクト比が上記した値より小さい場合には、珪酸塩層の分子レベルでの分散が達成されていないため、不透明で低伸度の成形品しか得られず好ましくない。ここで、珪酸塩層の平均厚み及び平均アスペクト比は、後述する透過型電子顕微鏡写真観察により求められるものである。

【0013】本発明においては、ポリアミド樹脂組成物を構成するマトリックス樹脂が特定の共重合ポリアミドであることが必要であり、具体的には後述するような共重合ポリアミド樹脂が挙げられる。この共重合ポリアミド樹脂中にモンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで、かつ上記したサイズで分散されると、伸度特性や透明性に優れたポリアミド樹脂組成物が得られ、フィルムや繊維等に好適に利用できる。

【0014】本発明におけるナイロン6/12コポリマーとは、カプロアミド単位とドデカミド単位とを繰り返し単位とするものであり、通常は、 $\epsilon$ -カプロラクタム及び／又は6-アミノカプロン酸からなるナイロン6モノマーと、 $\omega$ -ラウロラクタム及び／又は12-アミノドデカン酸からなるナイロン12モノマーとを共重合させることにより得られるものである。

【0015】本発明におけるナイロン6/66コポリマーとは、カプロアミド単位とヘキサメチレンアジパミド単位とを繰り返し単位とするもので、通常は、 $\epsilon$ -カプロラクタム及び／又は6-アミノカプロン酸からなるナイロン6モノマーと、ヘキサメチレンジアミン及びアジピン酸から得られる塩（ナイロン66塩）とを共重合させることにより得られるものである。

【0016】本発明におけるコポリ（カプロアミド／ $m$ -キシリレンテレフタルアミド）又はコポリ（カプロア

(4)

特開2001-2913

5

5

ミド/m-キシリレンイソフタルアミド) (以下、両者をまとめて「ナイロン 6/PA10」コポリマーという。)とは、カプロアミド単位とm-キシリレンテレフタルアミド単位、又はカプロアミド単位とm-キシリレンイソフタルアミド単位とを繰り返し単位とするもので、通常は、ε-カプロラクタム及び/又は6-アミノカプロン酸からなるナイロン6モノマーと、m-キシリレンジアミン・テレフタル酸塩又はm-キシリレンジアミン・イソフタル酸塩とを共重合させることにより得られるものである。

【0017】本発明におけるコポリ〔カプロアミド/ビス(4-アミノシクロヘキシル)メタンテレフタルアミド〕又はコポリ〔カプロアミド/ビス(4-アミノシクロヘキシル)メタンイソフタルアミド〕(以下、両者をまとめて「ナイロン6/PA10」コポリマーという。)とは、カプロアミド単位とビス(4-アミノシクロヘキシル)メタンテレフタルアミド単位、又はカプロアミド単位とビス(4-アミノシクロヘキシル)メタンイソフタルアミド単位とを繰り返し単位とするもので、通常は、ε-カプロラクタム及び/又は6-アミノカプロン酸からなるナイロン6モノマーと、ビス(4-アミノシクロヘキシル)メタン・テレフタル酸塩又はビス(4-アミノシクロヘキシル)メタン・イソフタル酸塩とを共重合させることにより得られるものである。

【0018】本発明におけるコポリ〔カプロアミド/ビス(3-メチル-4-アミノシクロヘキシル)メタンテレフタルアミド〕又はコポリ〔カプロアミド/ビス(3-メチル-4-アミノシクロヘキシル)メタンイソフタルアミド〕(以下、両者をまとめて「ナイロン6/PA10」コポリマーという。)とは、カプロアミド単位とビス(3-メチル-4-アミノシクロヘキシル)メタンテレフタルアミド単位、又はカプロアミド単位とビス(3-メチル-4-アミノシクロヘキシル)メタンイソフタルアミド単位とを繰り返し単位とするもので、通常は、ε-カプロラクタム及び/又は6-アミノカプロン酸からなるナイロン6モノマーと、ビス(3-メチル-4-アミノシクロヘキシル)メタン・テレフタル酸塩又はビス(3-メチル-4-アミノシクロヘキシル)メタン・イソフタル酸塩とを共重合させることにより得られるものである。

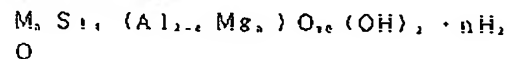
【0019】これら共重合ポリアミド樹脂のモノマー成分は、共重合比(モル%)で95/4~50/50(カプロアミド単位/コモノマー単位)のものが好ましく、85/15~50/50のものがより好ましく、70/30~50/50のものが特に好ましい。カプロアミド単位が96モル%より大きくなると、共重合による効果が小さくなり、強度特性の不十分なポリアミド樹脂組成物となる。一方、カプロアミド単位が50モル%より小さくなると、重合後得られるポリアミド樹脂組成物のストランドが粘着質なものになり、取り扱いしづらくなると同時に、コストアップ等の

問題も生じる。

【0020】上記の共重合ポリアミド樹脂の相対粘度は、溶媒として96重量%濃硫酸を用い、温度25℃、濃度1g/dlの条件で求めた値で、1.5~5.0の範囲にあることが好ましく、2.0~4.0の範囲にあることがより好ましい。この相対粘度が1.5未満のものは、フィルム等の成形品に加工した際の機械的強度が著しく低下する。一方、この相対粘度が5.0を超えるものは、加工性が著しく低下する。

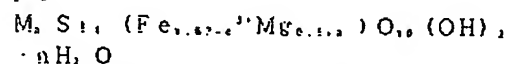
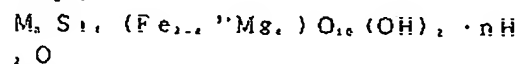
10 【0021】本発明におけるモンモリロナイトは、硫酸塩を主成分とする負に帯電した層とその層間に介在するイオン交換能を有する陽電荷(イオン)とからなる構造を有するものであり、後述する方法で求めた陽イオン交換容量が、50~200ミリ当量/100gの範囲にあることが望ましい。この陽イオン交換容量が50ミリ当量/100g未満のものでは、重合時にモンモリロナイトの劈開が十分に進行しない場合がある。一方、この陽イオン交換容量が200ミリ当量/100gを超えるものでは、層間の結合力が強固なため、モンモリロナイトの劈開が困難な場合がある。

【0022】上記のモンモリロナイトは、次式で示されるもので、天然に産出するものを精製することにより得ることができる。



(式中、Mはナトリウムのカチオンを表し、aは0.25~0.50である。また、層間のイオン交換性カチオンと結合している水分子の数は、カチオン種や湿度等の条件に応じて変わりうるので、これ以降、式中では $nH_2O$ で表す。)

またモンモリロナイトには次式群で表される、マグネシアモンモリロナイト、鉄モンモリロナイト、鉄マグネシアモンモリロナイトの同型イオン置換体も存在し、これらを用いてもよい。



(式中、Mはナトリウムのカチオンを表し、aは0.25~0.50である。)

【0023】通常モンモリロナイトは、その層間にナトリウムやカルシウム等のイオン交換性カチオンを有するが、その含有比率は産地によって異なる。本発明においては、イオン交換処理等によって層間のイオン交換性カチオンがナトリウムに置換されていることが必要である。また水処理により精製したモンモリロナイトを用いることが好ましい。

【0024】次に、本発明のポリアミド樹脂組成物を製

7

造する方法について説明する。すなわち、本発明のポリアミド樹脂組成物はモンモリロナイトの存在下に、 $\epsilon$ -カプロラクタム及び／又は6-アミノカブロン酸と、前記したコポリマー成分とを共重合することによって得ることができる。

【0025】この際モンモリロナイトの配合量は、共重合ポリアミド樹脂を形成するモノマー 100重量部に対して0.1~10重量部とすることが好ましく、0.5~5重量部とすることがより好ましく、2~5重量部とすることが特に好ましい。この配合量が0.1重量部未満では、モンモリロナイトによる共重合ポリアミド樹脂マトリックスの補強効果小さく、成形品としたときの機械的強度や耐熱性が低下する。一方、この配合量が10重量部を超えると、成形品としたときの透明性や伸度が低下する。

【0026】なお共重合は、240~300℃、圧力2~30 kg/cm<sup>2</sup>で、1~19時間の範囲で適宜行えばよい。

【0027】また共重合に先立って、上記モノマーを含む混合液（分散媒として水を用いる）をホモジナイザ等の高回転・高剪断が得られる攪拌装置を用いて攪拌するか、オートクレーブ中で高温で攪拌するか、あるいはこれら両者を組み合わせた処理をすると、モンモリロナイトの分散性が向上する点で好ましい。

【0028】さらに共重合時には酸を添加してもよい。酸を添加することにより、モンモリロナイトの珪酸塩層の前記共重合ポリアミド樹脂マトリックス中への分散が促進され、より高伸度でかつ透明性の高い成形品とすることができるポリアミド樹脂組成物が得られる。

【0029】上記の酸としては、pKa（25℃、水中での値）が0~6又は負の酸であるなら、有機酸でも無機酸でもよく、具体的には、安息香酸、セバシン酸、キ酸、酢酸、クロル酢酸、トリクロロ酢酸、トリフルオロ酢酸、亜硝酸、リン酸、亜リン酸、塩酸、臭化水素酸、ヨウ化水素酸、硝酸、硫酸、過塩素酸、フルオロスルホン酸-ベンタフルオロアンチモン（1:1）【アルドリッチ社製「マジックアシッド」（登録商標）】、フルオロアンチモン酸等が挙げられる。

【0030】また、酸の添加量はモンモリロナイトの全陽イオン交換容量に対して、3倍モル以下となるようにすることが好ましく、0.5~2倍モル量とすることがより好ましい。この添加量が3倍モルを超えると、共重合ポリアミド樹脂の重合度が上がりにくくなる。

【0031】本発明のポリアミド樹脂組成物には、その特性を大きく損なわない限りにおいて、熱安定剤、酸化防止剤、強化剤、顔料、耐候剤、難燃剤、可塑剤、離型剤等が添加されていてもよく、これらは、重合時あるいは得られたポリアミド樹脂組成物を溶融混練もしくは溶融成形する際に加えられる。

【0032】熱安定剤や酸化防止剤としては、例えばヒンダードフェノール類、リン化合物、ヒンダードアミン類、イオウ化合物、銅化合物、アルカリ金属のハロゲン

(5)

特開2001-2913

8

化物あるいはこれらの混合物が挙げられる。

【0033】強化剤としては、例えばクレイ、タルク、炭酸カルシウム、炭酸亜鉛、ワラストナイト、シリカ、アルミナ、酸化マグネシウム、珪酸カルシウム、アルミン酸ナトリウム、アルミノ珪酸ナトリウム、珪酸マグネシウム、ガラスバルーン、カーボンブラック、ゼオライト、ハイドロタルサイト、金属繊維、金属ウイスキー、セラミックウイスキー、チタン酸カリウムウイスキー、窒化ホウ素、グラファイト、ガラス繊維、炭素繊維等が挙げられる。

【0034】さらに、本発明のポリアミド樹脂組成物には、他の熱可塑性重合体が混合されていてもよく、これらはポリアミド樹脂組成物を溶融混練もしくは溶融成形する際に加えられる。熱可塑性重合体としては、例えばポリカプロアミド（ナイロン6）、ポリテトラメチレンアジバミド（ナイロン46）、ポリヘキサメチレンアジバミド（ナイロン66）、ポリヘキサメチレンセバカミド（ナイロン610）、ポリウンデカメチレンアジバミド（ナイロン116）、ポリウンデカミド（ナイロン11）、ポリドデカミド（ナイロン12）、ポリトリメチルヘキサメチレンテレフタルアミド（ナイロンTMDT）、ポリヘキサメチレンイソフタルアミド（ナイロン6I）、ポリヘキサメチレンテレフタル／イソフタルアミド（ナイロン6T／6I）、ポリビス（4-アミノシクロヘキシル）メタンジデカミド（ナイロンPAQMD2）、ポリビス（3-メチル-4-アミノシクロヘキシル）メタンジデカミド（ナイロンジメチルPAQMD2）、ポリメタキシリレンアジバミド（ナイロンMKD5）、ポリノナメチレンテレフタルアミド（ナイロン9T）、ポリウンデカメチレンテレフタルアミド（ナイロン11T）、ポリウンデカメチレンヘキサヒドロテレフタルアミド【ナイロン11T(H)】又はこれらの共重合ポリアミド、複合ポリアミド等が挙げられる。その他にもポリブタジエン、ブタジエン／スチレン共重合体、アクリルゴム、エチレン／プロピレン共重合体、エチレン／プロピレン／ジエン共重合体、天然ゴム、塩素化ブチルゴム、塩素化ポリエチレン等のエラストマー又はこれらの無水マレイン酸等による酸変性物、スチレン／無水マレイン酸共重合体、スチレン／フェニルマレイミド共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、ブタジエン／アクリロニトリル共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリアセタール、ポリフッ化ビニリデン、ポリスルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルスルホン、フェノキシ樹脂、ポリフェニレンエーテル、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテルケトン、ポリカーボネート、ポロテトラフルオロエチレン、ポリアリレート等が挙げられる。

【0035】本発明のポリアミド樹脂組成物は、チューブラー法やT-ダイ法あるいは溶液キャスト法等によりフィルムあるいはシートにすることができ、高伸度かつ透明性に優れる点から包装用フィルム等に好適で

(5)

特開2001-2913

9

10

ある。

【0036】さらに本発明のポリアミド樹脂組成物を、常法によって溶融紡糸して得られたモノフィラメントは、高強度かつ透明性に優れ、人工芝等に好適に利用できる。

【0037】また本発明のポリアミド樹脂組成物は、射出成形、押出し成形、ブロー成形、焼結成形等の熱溶融成形法により各種の成形品にすることもでき、その優れた伸度特性を利用して、自動車分野におけるタンク、チューブあるいはホース等、さらには電気・電子機器分野

【0038】

【実施例】次に、実施例により本発明をさらに具体的に説明する。なお、実施例並びに比較例で用いた原料及び性能試験の測定法は、次の通りである。

#### 1. 原料

##### (1) モンモリロナイト

クニミネ工業社よりモンモリロナイト「クニビアーF」を入手し、水び処理により精製したものを使用した。この水び処理したモンモリロナイトの陽イオン交換容量は

【0039】2. 測定法

##### (a) モンモリロナイトの平均粒子径

レーザー回折散乱法による粒度分布測定（島津製作所社製、SALD-2000型）を用い、水を分散媒とし、フローセル中で測定することにより求めた。

##### (b) モンモリロナイトの陽イオン交換容量（ミリ当量/100g）

日本ベントナイト工業会標準試験方法によるベントナイト（紡状）の陽イオン交換容量測定方法（JBA5-106-77）に基づいて求めた。すなわち、浸出液容器、浸出管及び受器を縦方向に連結した装置を用いて、まず初めに、水び処理したモンモリロナイトを pH 7 に調整した 1 N 酢酸アンモニウム水溶液により処理して、その層間カチオンの全てを  $\text{NH}_4^+$  に交換する。その後、水とエチルアルコールを用いて十分に洗浄してから、前記  $\text{NH}_4^+$  型のモンモリロナイトを 10 重量%の塩化カリウム水溶液中に浸し、試料中の  $\text{NH}_4^+$  を  $\text{K}^+$  に交換する。引き続いて、前記イオン交換反応に伴って浸出した  $\text{NH}_4^+$  を 0.1 N 水酸化ナトリウム水溶液で滴定することによって、モンモリロナイトの陽イオン交換容量を求めた。また、使用したモンモリロナイトは、ナトリウム層間イオン型であるので、その陽イオン交換容量は、1 ミリ当量/100g = 1 ミリモル/100g に相当する。

##### (c) ポリアミド樹脂組成物におけるポリアミド樹脂の共重合組成

精練後のポリアミド樹脂組成物のペレット 200mg を重水素化トリフルオロ酢酸 3 ml に溶解させ、25℃で $^{13}\text{C}$ -NMR 測定（日本電子社製、Lambda 300WB型）を行い、カ

ルボニル炭素の強度比から求めた。

##### (d) ポリアミド樹脂組成物中の珪酸塩層のサイズ（層の厚み、アスペクト比）

ASTM D-790 曲げ試験片の長手方向に平行面から一部を取り出し、ウルトラミクロトームを用いて超薄切片を作製し、透過型電子顕微鏡（日本電子社製、JEM-200CX 型、加速電圧 100kV）により、倍率 100,000 倍にて樹脂組成物中の珪酸塩層の分散状態を調べた。観察された電子顕微鏡写真から、画像解析装置（日本アビオニクス社製、スピカ 2）により、樹脂中に分散している珪酸塩層の厚みと長さを、 $n = 100$  で測定し、平均厚み及び平均アスペクト比を求めた。

##### (e) ポリアミド樹脂組成物の相対粘度

96 重量%濃硫酸中に、ポリアミド樹脂組成物の乾燥ペレットの濃度が 1 g/dl になるように溶解し、温度 25℃で測定した。

##### (f) ポリアミド樹脂組成物の透明性

厚さ 2 mm のプレートを作成し、色差計（日本色色工業社製、Z-S 90 型）を用いて、平行光線透過率及びヘイズ値を測定することにより透明性を評価した。なお、平行光線透過率に関してはその数値が大きいくほど透明性が良好であり、ヘイズ値に関してはその数値が小さいほど透明性が良好である。

##### (g) 試験片の引張強度及び引張伸び

ASTM D-538 に基づいて測定した。

#### 【0040】実施例 1

ε-カプロラクタム 1.0 kg、12-アミノドデカン酸 1.0 kg 及びモンモリロナイト 200 g（全陽イオン交換容量は 0.24 モルに相当する）を水 1 kg に混合し、ホモミキサーを用いて 1 時間撹拌した。引き続いて、予め ε-カプロラクタム 8.0 kg を仕込んでおいた内容積 30 リットルのオートクレーブに、前記混合液及び 85 重量%リン酸水溶液 27.4 g（0.24 モル）を投入し、内容物が 180℃に到達した時点で攪拌機の回転を始め、この温度を維持しながら 1 時間撹拌を続けた。その後、260℃に加熱し、5 kg/cm<sup>2</sup> の圧力まで昇圧した後、徐々に水蒸気を放出しつつ、圧力 5 kg/cm<sup>2</sup>、温度 260℃に保持したまま 2 時間重合し、1 時間かけて常圧まで放圧し、さらに 40 分間重合した。重合が終了した時点で、上記の反応生成物をストランド状に引き出し、冷却、固化後、切断してナイロン 6/12 樹脂組成物からなるペレットを得た。次いで、このペレットを 95℃の熱水で 8 時間精練を行った後、乾燥した。次に、この乾燥ペレットを射出成形機（東芝機械社製、IS 80G-3A）を用い、シリンダ温度 260℃、金型温度 50℃、射出時間 6 秒、冷却時間 6 秒で射出成形を行い、厚さ 2 mm のプレートを作成し透明性を測定した。また、金型温度を 70℃にした以外は上記と同様の条件で厚さ 3.2 mm の試験片を作製し、引張強度及び引張伸びを測定した。

#### 【0041】実施例 2

ε-カプロラクタム 1.0 kg、12-アミノドデカン酸 3.0

11

kg及びモンモリロナイト250g（全陽イオン交換容量は0.24モルに相当する）を水 1.5kgに混合し、ホモミキサーを用いて1時間撹拌した。引き続き、予めε-カプロラクタム 5.0kgを仕込んでおいた内容積30リットルのオートクレーブに、前記混合液及び85重量%リン酸水溶液 27.4g（0.24モル）を投入し、以下、実施例1と同様にしてナイロン6/12樹脂組成物からなるペレットを得た。次いで、精練後、乾燥したペレットを用い、射出成形機（東芝機械社製、IS80G-3A）を用い、シリンダ温度 260℃、金型温度50℃、射出時間6秒、冷却時間6秒で射出成形を行い、厚さ2mmのプレート及び厚さ 3.2mmの試験片を作製し、それぞれ物性試験を行った。

#### 【0042】実施例3

ε-カプロラクタム 1.0kgとナイロン66塩（BASF社製、「AH salt」）1.0 kgとを内容積30リットルのオートクレーブに仕込み、100℃で1時間撹拌した。引き続き、このオートクレーブ中にε-カプロラクタム 8.0kg、モンモリロナイト250g（全陽イオン交換容量は0.24モルに相当する）、85重量%リン酸水溶液27.4g（0.24モル）及び水1kgを投入し、180℃に昇温後、この温度を維持しながら1時間撹拌を続けた。その後、260℃に加熱し、5 kg/cm<sup>2</sup>の圧力まで昇圧した後、徐々に水蒸気を放出しつつ、圧力5 kg/cm<sup>2</sup>、温度 250℃に保持したまま2時間重台し、1時間かけて重圧まで放圧し、さらに40分間重台した。重台が終了した時点で、上記の反応生成物をストランド状に払い出し、冷却、固化後、切断してナイロン6/66樹脂組成物のペレットを得た。次いで、このペレットを95℃の熱水で8時間精練を行った後、乾燥した。次に、この乾燥ペレットを射出成形機（東芝機械社製、IS80G-3A）を用い、シリンダ温度 240℃、金型温度50℃、射出時間10秒、冷却時間20秒で射出成形を行い、厚さ2mmのプレートを成形し透明性を評価した。また、金型温度を70℃にした以外は上記と同様の条件で厚さ 3.2mmの試験片を作製し、引張強度及び引張伸びを測定した。

#### 【0043】実施例4

ε-カプロラクタム 1.0kgとナイロン66塩（BASF社製、「AH salt」）3.0kgとを内容積30リットルのオートクレーブに仕込み、100℃で1時間撹拌した。引き続き、このオートクレーブ中にε-カプロラクタム 6.0kg、モンモリロナイト250g（全陽イオン交換容量は0.24モルに相当する）、85重量%リン酸水溶液27.4g（0.24

(7)

特開2001-2913

12

モル）及び水 1.5kgを投入し、以下、実施例3と同様にしてナイロン6/66樹脂組成物のペレットを得た。次いで、精練後、乾燥したペレットを用い、射出成形機（東芝機械社製、IS80G-3A）を用い、シリンダ温度 240℃、金型温度50℃、射出時間10秒、冷却時間30秒で射出成形を行い、厚さ2mmのプレート及び厚さ 3.2mmの試験片を作製し、それぞれ物性試験を行った。

#### 【0044】実施例5

メタキシリレンジアミン（MDA）480g、イソフタル酸（IPA）580g及び水1kgを混合し、90℃で1時間撹拌して混合液が透明になったことを確認後、25℃まで冷却し、デカンテーションにより得た生成物を、25℃で24時間真空乾燥してMDA・IPA 塩 1.0kgを得た。このMDA・IPA 塩 1.0kgとε-カプロラクタム 1.0kgとを内容積30リットルのオートクレーブに仕込み、100℃で1時間撹拌した。引き続き、このオートクレーブ中にε-カプロラクタム 8.0kg、モンモリロナイト250g（全陽イオン交換容量は0.24モルに相当する）、85重量%リン酸水溶液 27.4g（0.24モル）及び水1.5kgを投入し、180℃に昇温後、この温度を維持しながら1時間撹拌を続けた。その後、260℃に加熱し、5 kg/cm<sup>2</sup>の圧力まで昇圧した後、徐々に水蒸気を放出しつつ、圧力5 kg/cm<sup>2</sup>、温度 250℃に保持したまま2時間重台し、1時間かけて重圧まで放圧し、さらに40分間重台した。重台が終了した時点で、上記の反応生成物をストランド状に払い出し、冷却、固化後、切断してナイロン6/MD 樹脂組成物のペレットを得た。次いで、このペレットを95℃の熱水で8時間精練を行った後、乾燥した。次に、この乾燥ペレットを射出成形機（東芝機械社製、IS80G-3A）を用い、シリンダ温度 240℃、金型温度50℃、射出時間10秒、冷却時間20秒で射出成形を行い、厚さ2mmのプレートを成形し透明性を評価した。また、金型温度を70℃にした以外は上記と同様の条件で厚さ 3.2mmの試験片を作製し、引張強度及び引張伸びを測定した。

#### 【0045】実施例6

IPA の代わりにテレフタル酸（TPA）を用いた他は、実施例5と同様にしてナイロン6/MD 樹脂組成物を得、物性試験を行った。

【0046】実施例1～6における結果を表1にまとめる。

#### 【0047】

【表1】



(8)

特開2001-2913

13

14

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
製造条件	1107-672	1107-672	1107-686	1107-686	1107-6A0XD	1107-6A0XD
モノマーの種類	CL12-ADA	CL12-ADA	CL12-ADA	CL12-ADA	CL12-ADA	CL12-ADA
モノマーの量 (kg/g)	9/1	7/3	9/1	7/3	9/1	9/1
(mol%/mol%)	95/5	52/18	65/34	82/18	56/4	96/4
引伸率	1107-672	1107-672	1107-686	1107-686	1107-6A0XD	1107-6A0XD
引伸率 (mol%/mol%)	94/6	81/19	65/35	81/19	56/4	96/4
アクリル酸	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
生成物	26	28	46	52	24	25
平均分子量 (A)	48	43	29	24	44	41
物性	15	44	13	38	52	55
引張強度 (MPa)	75	31	69	40	40	31
引張伸び (%)	85	70	72	66	75	80
引張伸び (%)	42	>200	150	>200	62	120

注) CL:  $\epsilon$ -カプロラクタム、12-ADA: 12-アミノカルボン酸

## 【0048】実施例7

MXDA 1440g, IPA 1750g 及び水 3 kg を混合し、95℃で1時間撹拌して混合液が透明になったことを確認後、25℃まで冷却し、デカンテーションにより得た生成物を、25℃で2時間真空乾燥してMXDA・IPA 塩 3.0kgを得た。このMXDA・IPA 塩 3.0kgと $\epsilon$ -カプロラクタム 1.0kgとを内容積30リットルのオートクレーブに仕込み、150℃で1時間撹拌した。引き続き $\epsilon$ -カプロラクタム 6.0kg、モンモリロナイト200g (全陽イオン交換容量は0.24モルに相当する)、85重量%リン酸水溶液 27.4g (0.24モル) 及び水 1.5kgを投入し、以下、実施例5と同様にしてナイロン6/PA6 樹脂組成物のペレットを得た。引き続き精練、乾燥後、射出成形機 (京芝機械社製、IS80G-3A) を用い、シリンダ温度 240℃、金型温度 50℃、射出時間 10秒、冷却時間 30秒で射出成形を行い、厚さ 2mm のプレート及び厚さ 3.2mm の試験片を作製し、それぞれ物性試験を行った。

## 【0049】実施例8

IPA の代わりに TPA を用いた他は、実施例7と同様にしてナイロン6/PA6 樹脂組成物を得、物性試験を行った。

## 【0050】実施例9

ビス (4-アミノシクロヘキシル) メタン [PACM] 495g、インプタル酸 [IPA] 460g 及び水 1.5kg を内容積10リットルのオートクレーブに仕込み、120℃で1時間撹拌し、PACM・IPA 塩の水溶液を得た。このPACM・IPA 塩の水溶液の全量を、輸送管を通して、予め $\epsilon$ -カプロラクタム 1.0kg、モンモリロナイト200g (全陽イオン交換容量は0.24モルに相当する) 及び85重量%リン酸水溶液 27.4g (0.24モル) を仕込んでおいた内容積30リットルのオートクレーブに投入し、150℃で1時間撹拌した。引き続き、このオートクレーブ中に $\epsilon$ -カプロラクタム 8.0kgを投入し、さらにこの温度を維持しながら1時間撹拌を続けた。その後、260℃に加熱し、5 kg/cm<sup>2</sup>の圧力まで昇圧した後、徐々に水蒸気を放出しつつ、圧力 5 kg/cm<sup>2</sup>、温度 250℃に保持したまま2時間重台し、1時

間かけて高圧まで放圧し、さらに40分間重台した。重台が終了した時点で、上記の反応生成物をストランド状に払い出し、冷却、固化後、切断してナイロン6/PA6 樹脂組成物のペレットを得た。次いで、このペレットを95℃の熱水で8時間精練を行った後、乾燥した。次に、この乾燥ペレットを射出成形機 (京芝機械社製、IS80G-3A) を用い、シリンダ温度 240℃、金型温度 50℃、射出時間 10秒、冷却時間 30秒で射出成形を行い、厚さ 2mm のプレートを成形し、透明性を評価した。また、金型温度を 70℃にした以外は上記と同様の条件で厚さ 3.2mm の試験片を作製し、引張強度及び引張伸びを測定した。

## 【0051】実施例10

PACM 1750g, IPA 1390g 及び水 1.5kg を内容積10リットルのオートクレーブに仕込み、120℃で2時間撹拌し、PACM・IPA 塩の水溶液を得た。このPACM・IPA 塩の水溶液の全量を、輸送管を通して、予め $\epsilon$ -カプロラクタム 1.0kg、モンモリロナイト200g (全陽イオン交換容量は0.24モルに相当する) 及び85重量%リン酸水溶液 27.4g (0.24モル) を仕込んでおいた内容積30リットルのオートクレーブに投入し、150℃で1時間撹拌した。引き続きこのオートクレーブ中に $\epsilon$ -カプロラクタム 6.0kgを投入し、以下、実施例9と同様に重合してナイロン6/PA6 樹脂組成物のペレットを得た。引き続き精練、乾燥後、実施例9と同様にして物性試験を行った。

## 【0052】実施例11

ビス (3-メチル-4-アミノシクロヘキシル) メタン [DMPACM] 650g, TPA 450g 及び水 1.5kg を内容積10リットルのオートクレーブに仕込み、120℃で1時間撹拌し、DMPACM・TPA 塩の水溶液を得た。このDMPACM・TPA 塩の水溶液の全量を、輸送管を通して、予め $\epsilon$ -カプロラクタム 1.0kg、モンモリロナイト200g (全陽イオン交換容量は0.24モルに相当する) 及び85重量%リン酸水溶液 27.4g (0.24モル) を仕込んでおいた内容積30リットルのオートクレーブに投入し、150℃で1時間撹拌し、引き続き、このオートクレーブ中に $\epsilon$ -カプロ

15

クタム 8.0kgを投入し、以下、実施例9と同様に重合してナイロン6/DMPA樹脂組成物のペレットを得た。引き続いて精練、乾燥後、実施例9と同様にして物性試験を行った。

### 【0053】実施例12

DMPA 1230g, TPA 860g及び水 1.5kgを内容積10リットルのオートクレーブに仕込み、120℃で2時間撹拌し、DMPA・TPA塩の水溶液を得た。このDMPA・TPA塩の水溶液の全量を、輸送管を通して、予めε-カプロラクタム 1.0kg、モンモリロナイト200g（全陽イオン交換容量 10は0.24モルに相当する）及び85重量%リン酸水溶液 27.＊

(9)

特開2001-2913

16

\* 4g (0.24モル) を仕込んでおいた内容積30リットルのオートクレーブに投入し、150℃で1時間撹拌した。引き続いて、このオートクレーブ中にε-カプロラクタム 7.0kgを投入し、以下、実施例9と同様に重合してナイロン6/DMPA樹脂組成物のペレットを得た。引き続いて精練、乾燥後、実施例9と同様にして物性試験を行った。

【0054】実施例7～12における結果を表2にまとめて示す。

### 【0055】

【表2】

製造条件	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12
モノマー仕込組成物の種類	MXD	MXD	PACM	PACM	DM PACM	DM PACM
塩の種類	CL/塩	CU/塩	CU/塩	CU/塩	CU/塩	CU/塩
(kg/g)	7/3	7/3	9/1	7/3	9/1	8/2
(mol/g/mol)	82/18	82/18	97/3	88/12	97/3	94/6
モノマーの共重合組成	82/18	81/19	97/3	88/12	97/3	88/12
相対粘度	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
(1/150)の溶液粘度の平均値(A)	26	26	31	36	33	35
平均F1/F2比	45	39	30	34	34	30
物性						
平行糸線速度率(%)	58	63	50	60	49	64
ヘイズ(%)	34	25	42	48	38	45
引張強度(MPa)	68	78	70	62	68	60
引張伸び(%)	113	137	85	>200	>200	>200

(注) CL:ε-カプロラクタム、12-ADA:12-アミノカルボン酸

### 【0056】比較例1

ε-カプロラクタム10kg、モンモリロナイト200g（全陽イオン交換容量は0.24モルに相当する）及び85重量%リン酸水溶液 27.4g (0.24モル) を内容積30リットルのオートクレーブに仕込み、260℃に加熱し、5 kg/cm<sup>2</sup>の圧力まで昇圧した。その後、徐々に水蒸気を放出しつつ、圧力5 kg/cm<sup>2</sup>、温度 260℃に保持したまま2時間重合した。その後、徐々に水蒸気を放出しつつ、圧力5 kg/cm<sup>2</sup>、温度 260℃に保持したまま2時間重合した。重合が終了した時点で、上記の反応生成物をストランド状に払い出し、冷却、固化後、切断してナイロン6樹脂組成物からなるペレットを得た。次いで、このペレットを95℃の熱水で8時間精練を行った後、乾燥した。次に、この乾燥ペレットを射出成形機（京芝機械社製、IS80G-3A）を用い、シリンダ温度 260℃、金型温度 50℃、射出時間6秒、冷却時間6秒で射出成形を行い、厚さ2mmのプレートを作成し、引張強度及び引張伸びを測定した。

### 【0057】比較例2

12-アミノドデカン酸10kg、モンモリロナイト200g（全陽イオン交換容量は0.24モルに相当する）、85重量%リン酸水溶液 27.4g (0.24モル) 及び水 2.5kgを内容積30

リットルのオートクレーブに仕込み、内容物が 180℃に到達した時点で撹拌機の回転を始め、この温度を維持しながら1時間撹拌を続けた。その後、220℃に加熱し、12kg/cm<sup>2</sup>の圧力まで昇圧した後、徐々に水蒸気を放出しつつ、圧力12kg/cm<sup>2</sup>、温度 220℃に保持したまま2時間重合し、1時間かけて常圧まで放圧し、さらに40分間重合した。重合が終了した時点で、上記の反応生成物をストランド状に払い出し、冷却、固化後、切断してナイロン12樹脂組成物からなるペレットを得た。次いで、乾燥したペレットを射出成形機（京芝機械社製、IS80G-3A）を用い、シリンダ温度 220℃、金型温度50℃、射出時間6秒、冷却時間12秒で射出成形を行い、厚さ2mmのプレート及び厚さ 3.2mmの試験片を作製し、それぞれ物性試験を行った。

### 【0058】比較例3

ナイロン66塩（BASF社製、「AH salt」）10kg、モンモリロナイト200g（全陽イオン交換容量は0.24モルに相当する）、85重量%リン酸水溶液 27.4g (0.24モル) 及び水 2.5kgを内容積30リットルのオートクレーブに仕込み、内容物が 180℃に到達した時点で撹拌機の回転を始め、この温度を維持しながら1時間撹拌を続けた。その後、220℃に加熱し、18kg/cm<sup>2</sup>の圧力まで昇圧した後、徐々に水蒸気を放出しつつ、圧力18kg/cm<sup>2</sup>、温度 220℃

(10)

特開2001-2913

17

18

に保持したまま2時間重合し、1時間かけて高圧まで放圧しつつ温度を270°Cに上げ、さらに40分間重合した。重合が終了した時点で、上記の反応生成物をストランド状に払い出し、冷却、固化後、切断してナイロン6樹脂組成物のペレットを得た。次いで、乾燥したペレットを射出成形機（東芝機械社製、IS80G-3A）を用い、シリンダ温度260°C、金型温度50°C、射出時間6秒、冷却時間\*

\*12秒で射出成形を行い、厚さ2mmのプレート及び厚さ3.2mmの試験片を作製し、それぞれ物性試験を行った。  
【0059】比較例1～3における結果を表3にまとめて示す。  
【0060】  
【表3】

項目	比較例1	比較例2	比較例3
樹脂の種類	PA66	PA12	PA66
硬化剤の種類	CL	12-ADA	Alt catl
成形条件	260	260	260
成形品	2.5	2.5	2.5
平均厚み(μm)	21	25	150
平均アスペクト比	38	33	23
物性	3	5	7
伸び(%)	92	88	83
引張強度(MPa)	88	53	64
引張伸び(%)	35	44	49

注) CL:ε-カプロラクタム、12-ADA:12-アミノカルボン酸

【0061】実施例1～2においては、ナイロン6/12樹脂組成物中のモンモリロナイトの珪酸塩層の平均厚みは30Å以下かつ平均アスペクト比が30以上であった。実施例3～4においては、ナイロン6/66樹脂組成物中のモンモリロナイトの珪酸塩層の平均厚みは60Å以下かつ平均アスペクト比が20以上であった。実施例5～8においては、ナイロン6/PA66樹脂組成物中のモンモリロナイトの珪酸塩層の平均厚みは30Å以下かつ平均アスペクト比が30以上であった。実施例9～12においては、ナイロン6/PA66もしくはナイロン6/PA66樹脂組成物中のモンモリロナイトの珪酸塩層の平均厚みは40Å以下かつ平均アスペクト比が25以上であった。また、実施例1※

25※～12においては、いずれの場合も、共重合ポリアミド樹脂マトリックス中にモンモリロナイトの珪酸塩層が分子レベルで分散されていることが分かった。さらに、プレートの透明性は良好で、試験片の引張強度も良好であった。

【0062】これに対して比較例1～3においては、プレートの透明性と試験片の引張強度に劣るものであった。

【0063】

【発明の効果】本発明によれば、高伸度かつ透明性に優れ、フィルム、繊維等に好適に利用できるポリアミド樹脂組成物を得ることができる。

フロントページの続き

(72)発明者 吉川 昌敏  
京都府宇治市宇治小坂23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(72)発明者 國領 佐知子  
京都府宇治市宇治小坂23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

Fターム(参考) 4J002 CL011 CL051 D0006 FA005  
FA016 GG02 QK01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.